

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2002-101408 A

Publication date : April 5, 2002

Applicant : ASAHI PRECISION CO LTD

Title : SURVEILLANCE CAMERA SYSTEM

5

(57) [Abstract]

[Object] To easily acquire a surveillance target object with a surveillance camera.

[Means] Measurement cameras 11a, 11b provided with a fisheye lens photograph a surveillance region R and display the photographed image on two measurement monitors. A user uses a mouse to designate a surveillance target object S in two displayed images. A system control circuit calculates the position of the surveillance target object S by means of a stereovision method. Directions of surveillance cameras 21a to 21d are directed in the direction of the surveillance target object S based on the calculated position of the surveillance target object S. Control of the surveillance cameras 21a to 21d enables to track the surveillance target object S or the surveillance target object S is automatically tracked and a recorder records the video image of the surveillance target object S.

20

[0016] In step 101, a surveillance personnel monitors images of measuring cameras 11a and 11b displayed on measuring monitors 12a and 12b, and monitors whether a suspicious surveillance target object S such as an intruder exists in a surveillance region R. In step 102, the surveillance personnel finds the intruder, and determination is made whether the surveillance target object

THIS PAGE BLANK (USPTO)

S is designated using an input device 13 (e.g., mouse) from the images displayed on the two measuring monitors 12a and 12b. If the surveillance target object S is not designated by the surveillance personnel, the procedure in steps 101 and 102 is repeated until the surveillance target object S is 5 designated. If the surveillance personnel designates the surveillance target object S in the two measuring monitors 12a and 12b, in step 103, a system control circuit 10 calculates a position of the surveillance target object S in the surveillance region using a stereovision method from the position on the screen of the surveillance target object S designated by the measuring 10 monitors 12a and 12b. In step 104, a surveillance camera driving circuit 20 calculates appropriate photographing directions and approximate focusing and zooming amounts based on the position of the surveillance target object S calculated by the system control circuit 10 and based on this, the surveillance camera driving circuit 20 controls the operations of surveillance cameras 21a 15 to 21d. That is, the surveillance cameras 21a to 21d are directed to the surveillance target object S, and photograph the surveillance target object S with appropriate focusing and zooming. In step 105, images photographed by the surveillance cameras 21a to 21d or the measuring cameras 11a and 11b are subjected to known image recognition processing, the surveillance 20 cameras 21a to 21d are controlled to track the surveillance target object S or automatically track the surveillance target object S. At that time, images photographed by the surveillance cameras 21a to 21d are displayed on surveillance monitors 22a to 22d installed in a control room, and recorded in a recording medium M such as a video tape by means of a recorder 23. While 25 the surveillance cameras are automatically tracking the surveillance target

THIS PAGE BLANK (USPTO)

object S, the surveillance personnel can individually carry out the zooming operations of the surveillance cameras.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-101408
(P2002-101408A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコート(参考)
H 04 N 7/18		H 04 N 7/18	D 5 C 0 2 2
G 08 B 13/196		G 08 B 13/196	G 5 C 0 5 4
H 04 N 5/225		H 04 N 5/225	5 C 0 8 4
5/232		5/232	C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-288284(P2000-288284)

(71)出願人 000116998

旭精密株式会社

東京都練馬区東大泉2丁目5番2号

(22)出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(72)発明者 町井 英人

東京都練馬区東大泉2丁目5番2号 旭精密株式会社内

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

Fターム(参考) 5C022 AA01 AB62 AB63 AB65 AB66

AC00 AC69

5C054 AA02 CG05 EA01 FC12 FC15

FD03 FE13 HA02 HA20 HA31

5C084 AA02 AA07 AA08 BB01 BB32

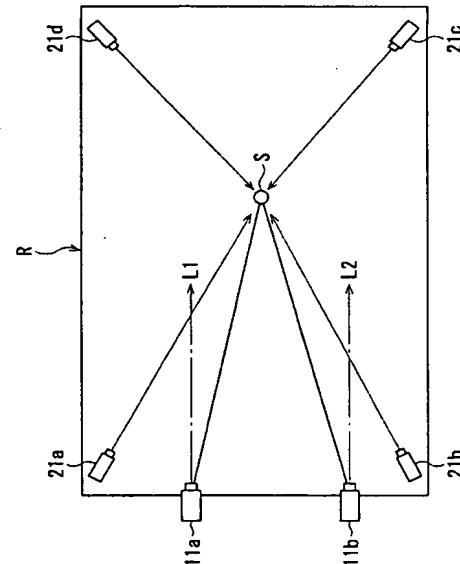
DD11 EE01 GG12 GG17 GG43

(54)【発明の名称】 監視カメラシステム

(57)【要約】

【課題】 監視カメラシステムにおいて、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉する。

【解決手段】 魚眼レンズを備えた測定用カメラ11a、11bにより監視区域Rを撮影し2台の測定用モニタに表示する。表示された2つの画像においてマウスを用いて監視対象物Sを指定する。システムコントロール回路においてステレオ視法により監視対象物Sの位置を算出する。算出された監視対象物Sの位置に基づいて監視用カメラ21a～21dの方向を監視対象物Sの方向へ向ける。監視対象物Sを監視用カメラ21a～21dをコントロールすることにより追尾し、または自動で追尾し、記録装置にその映像を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステレオ視法を用いた測定を行うための2台以上の測定用カメラと、前記測定用カメラで撮影された映像を表示するための測定用モニタと、監視区域内の監視を行うための監視用カメラと、前記測定用モニタに表示された画像の中から特定の監視対象物を指定するための入力手段と、前記入力手段により指定された前記監視対象物の位置を前記測定用カメラの画像から算出する位置測定手段と、前記位置測定手段により算出された前記監視対象物の位置に基づいて前記監視用カメラの撮影方向を制御する監視用カメラ駆動制御手段とを備えることを特徴とする監視カメラシステム。

【請求項2】 前記監視用カメラがズーム機能を備え、前記監視用カメラ駆動制御手段が前記位置測定手段により算出された前記監視対象物の位置に基づいて前記監視用カメラのズーミングを制御可能であることを特徴とした請求項1に記載の監視カメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CCTVカメラ等を用いた監視システムに関し、特に監視対象物の特定を行うシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 カメラを用いた監視システムとして、近年様々なシステムが提唱または実用化されている。例えば、予め指定された方向を一定の時間毎に向きを変えながら撮影監視するシステム、画像上に輝度変化が生じるとその方向へ画像中心を移動しズームアップするシステム、また一度捉えた被写体を自動追尾するシステムなどである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、質の高い監視画像を得るには、監視対象の選択や、監視対象をどの程度倍率で撮影するかなどに適切な判断を行う必要がある。これらの判断には監視者による判断が必要不可欠となる。したがって、例えば被写体を自動追尾可能なシステムを用いていても、質の高い監視画像を得るには、始め監視員が監視対象にカメラを向け目的とする被写体を捉える必要がある。しかし、通常監視カメラと監視員がモニタを行うコントロールルームとは離れているため、監視員はモニタに表示される画像をたよりにカメラを遠隔操作しなければならないが、このような遠隔操作には熟練を必要とし、質の高い監視画像を得ることは難しかった。また、複数の監視カメラで監視対象物を撮影する場合には、複数の監視カメラに対しこのような遠隔操作が必要となるため、更に多くの熟練した監視員を必要とし、効率的で質の高い監視画像を得ることは困難であった。

【0004】 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉できる監視カメラシステムを得ることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の監視カメラシステムは、ステレオ視法を用いた測定を行うための2台以上の測定用カメラと、測定用カメラで撮影された映像を表示するための測定用モニタと、監視区域内の監視を行うための監視用カメラと、測定用モニタに表示された画像の中から特定の監視対象物を指定するための入力手段と、この入力手段により指定された監視対象物の位置を測定用カメラの画像から算出する位置測定手段と、位置測定手段により算出された監視対象物の位置に基づいて監視用カメラの撮影方向を制御する監視用カメラ駆動制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】 監視カメラシステムは好ましくは、監視用カメラで撮影された映像を記録するための画像記録装置を備える。これにより、映像を再生し事後調査・検証または証拠として監視映像を用いることができる。

【0007】 また、監視カメラシステムは、監視用カメラで撮影された映像を表示する監視用モニタを備えることが好ましい。これにより、監視員は質の高い監視活動が行えるとともに、監視カメラで適切な撮影が行われているかも確認することができる。

【0008】 更に、監視用カメラはズーム機能を備えることが好ましく、監視用カメラ駆動制御手段は位置測定手段により算出された監視対象物の位置に基づいて監視用カメラのズーミングを制御できることが好ましい。また、監視カメラシステムは、監視用カメラを用いて監視対象物を自動追尾する自動追尾手段と組み合わせてもよい。これにより、より質の高い監視映像が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態である監視カメラシステムの概略を示すブロック図である。

【0010】 測定用カメラ11a、11bは、監視区域内に固定設置されたカメラであり、映像信号処理回路14を介してシステムコントロール回路10に接続されている。測定用カメラ11a、11bにおいて撮影された映像は、映像信号処理回路14において所定の映像処理が施された後、デジタルの画像信号としてシステムコントロール回路10に入力される。その後、これらの画像信号はシステムコントロール回路10を介して、測定用モニタ12a、12bへそれぞれ出力され動画像として表示される。またシステムコントロール回路10にはキーボード、マウス、ライトペン等の入力装置13が接続されている。

【0011】 監視用カメラ21a、21b、21c、21dは、カメラ本体を上下左右に回動することができる

50 カメラであり、撮影された映像は映像信号処理回路22

を介して監視用モニタ23a、23b、23c、23dにそれぞれ表示される。監視用カメラ21a、21b、21c、21dの回動動作、ズーミング、フォーカシングなどは監視用カメラ駆動回路20によって制御され、監視用カメラ駆動回路20はシステムコントロール回路10からの信号指令に基づいて制御される。映像信号処理回路22には、ビデオテープレコーダ等の画像記録装置が接続されており、映像信号処理回路22に入力された監視用カメラ21a、21b、21c、21dの映像は、画像記録装置24においてビデオテープ等の記録媒体Mに記録可能である。

【0012】図2は、図1に示された測定用カメラ11a、11bと監視用カメラ21a～21dの配置を示す図である。

【0013】図において、測定用カメラ11a、11bは、監視区域Rの左壁面に並列して固定的に配置されている。半直線L1、L2は測定用カメラ11a、11bの光軸をそれぞれ表わしている。一方、監視用カメラ21a～21dは監視区域Rの四隅に配置されている。監視用カメラ21a～21dは、鉛直軸回り及び鉛直軸とカメラの光軸に垂直な軸の回りに回動自在な可動式のカメラである。これらの回動運動は、監視用カメラ駆動回路20により遠隔制御される。また、監視用カメラ21a～21dのズーミング動作やフォーカシング動作、パン・ティルト動作等も監視用カメラ駆動回路20により遠隔操作される。

【0014】測定用カメラ11a、11bのレンズには、例えば魚眼レンズのような超広角なレンズが用いられており、各カメラともに監視区域Rの略全体を撮影することができる。測定用カメラ11a、11bにより撮影された映像は、コントロールルームに設置された測定用モニタ12a、12bに表示され、監視員によりモニタされる。監視用カメラ21a～21dには、通常の画角のレンズが用いられ、撮影された映像は、測定用カメラにおいて撮影された映像と同様にコントロールルームに設置された監視用モニタ23a～23dに表示される。

【0015】次に図2及び図3を参照して、本実施形態の監視カメラシステムについて説明する。図3は、本実施形態の監視カメラシステムにおいて実行される監視対象捕捉処理の手順を概略示すフローチャートである。

【0016】ステップ101において、監視員は測定用モニタ12a、12bに表示される測定用カメラ11a、11bの映像をモニタし、監視区域R内に例えば侵入者等の不審な対象物Sが存在しないかを監視する。ステップ102では、監視員が例えば侵入者を発見し、2台の測定用モニタ12a、12bに表示された画像の中から入力装置13（例えばマウス）を用いて、監視対象物Sを指定したか否かが判定される。監視員による監視対象物Sの指定がないときには、ステップ101、10

2の処理が監視対象物Sの指定が行われるまで繰り返される。監視員が監視対象物Sを2台の測定用モニタ12a、12bにおいて指定すると、ステップ103において、システムコントロール回路10が、測定用モニタ12a、12bで指定された監視対象物Sの画面上の位置から、ステレオ視法を用いて監視区域内における監視対象物Sの位置を算出する。ステップ104では、監視用カメラ駆動回路20が、システムコントロール回路10において算出された監視対象物Sの位置に基づいて、各監視用カメラ21a～21dの適正な撮影方向、およびおよそのフォーカシング、ズーミング量を割り出し、これに基づいて各監視用カメラ21a～21dを駆動制御する。すなわち、監視用カメラ21a～21dは監視対象物Sに向けられ、適正なフォーカシング及びズーミングのもと監視対象物Sの撮影が行われる。ステップ105では、監視用カメラ21a～21d、または測定用カメラ11a、11bで撮影された映像に従来公知の画像認識処理を施し、監視用カメラ21a～21dをコントロールして対象物Sの追尾又は自動追尾を行う。このとき監視用カメラ21a～21dにおいて撮影された映像はコントロールルームに設置された監視用モニタ22a～22dに表示されるとともに記録装置23において、ビデオテープ等の記録媒体Mに記録される。なお、監視対象物Sを自動追尾している間、監視員は入力装置13を用いて、各監視用カメラのズーミング等を個別に操作可能である。

【0017】次に図4、図5を参照して、図3のステップ103において実行される監視対象物Sの位置測定の原理について説明する。図4は、測定用カメラ11a、11bと監視対象物Sとの間の3次元的な位置関係を模式的に表した図であり、図5は測定用モニタ12a、12bに表示された画像における監視対象物Sの位置をそれぞれ表している。

【0018】図4において、点Aは測定用カメラ11aの視点に対応し、点Bは測定用カメラ11bの視点に対応する。Y軸は点Aを通る鉛直軸に対応し、Y'軸は点Bを通る鉛直軸に対応する。Z軸、Z'軸は、それぞれ測定用カメラ11a、11bの光軸に対応し、X軸は、点Aを通りYZ平面に垂直な軸であり、X'軸は点Bを通りY'Z'平面に垂直な軸である。なお、本実施形態において、光軸Z、Z'は平行にとられており、X軸とX'軸とは一致する。

【0019】dは、測定用カメラ11a、11b間の距離、すなわち光軸Zと光軸Z'との距離であり既知の値である。点Pは監視対象物Sの位置を表しており、点P'は点PのXY(X'Y')平面への垂直投影点である。点PのXZ(X'Z')平面からの高さは、点P'の高さhに等しく、点P'の高さhは、測定用カメラ11a、11bとの距離d、線分AP'がX軸となす角 σ 、線分BP'がX'軸となす角 ρ を用いて次式により

求められる。

$$h = d (\sin \sigma + \sin \rho) / \sin (\sigma + \rho) \quad \dots (1)$$

このとき線分BP'の長さbは、

$$b = d \cdot \sin \sigma / \sin (\sigma + \rho) \quad \dots (2)$$

により求められる。また、点PのXY(XY')平面から
の距離lは線分BP' と線分BPとがなす角θにより*

$$l = b \cdot \tan \theta \quad \dots (3)$$

【0020】上記(1)、(2)、(3)式に用いられる角σ、ρ、θは、図5に示された撮影画像上の監視対象

$$\sigma = \tan^{-1} (y/x)$$

$$\rho = \tan^{-1} (y'/x')$$

ただし、(x、y)、(y'、x')は各画像における点Sp、Sp'のXY座標及びX'Y'座標であり、点Sp、Sp'に対応する画素の位置から算出される。

【0021】一方角θは、画像中心Bから点Spまでの★

$$y' = f \cdot \theta$$

の関係があり、これを解くことにより求められる。

【0022】以上のように、測定用カメラ11a、11bで撮影され、2台の測定用モニタ12a、12bに表示された画像において、監視員がマウス等の入力装置を用いて、監視対象物Sに対応する画面上の点Sp、Sp'を指定することにより、距離h、L、bが求められ、これらの値から対象物Sの監視区域内での位置が特定される。なお、本実施形態では、レンズの歪曲収差を等角射影と仮定したが、その他の歪曲収差をもつレンズのときには、それぞれの歪曲収差に対応する従来公知のディストーション補正を施せばよい。

【0023】本実施形態では、測定用カメラのレンズとして魚眼レンズを用いたが、魚眼レンズに限定されるものではない。また、測定用カメラの数は2台に限定されるものではなく、目的や、監視区域の条件により更に多くのカメラを用いてもよい。

【0024】ステレオ視法を用いた位置測定には、少なくともその位置及び姿勢が知られた2台のカメラによる画像が必要であるが、監視対象物をその位置及び姿勢が知られた3台以上の測定用カメラで撮影し、その中の任意の2台のカメラによる画像を用いて監視対象物の位置を特定してもよい。また3台以上のカメラにおいて複数の対の画像を用いて監視対象物の位置を求め、その平均を求ることで監視対象物の位置を特定してもよい。

【0025】本実施形態では、監視員は、2つの画像において監視対象物をそれぞれ指定したが、1つの画像でのみ監視対象物を指定し、もう1つの画像での対応点は従来公知のパターマッチング等を用いた画像処理により確定してもよい。

【0026】また、本実施形態において、測定用カメラ

※象物Sに対応する点Sp、Sp'の位置から求められる。すなわち、角σ、ρは次式で表される。

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

★距離rを像高に換算したときの画角に相当する。測定用カメラの魚眼レンズの射影が等角射影法に従うとき、角θはレンズの焦点距離fとの間に

$$\dots (6)$$

はその光軸が平行となるように固定配置されていたが、カメラの光軸は平行でなくともよく、カメラ間の相対的な位置及び姿勢が特定されるならば、固定されていなくともよい。

【0027】本実施形態において、監視用カメラの数は4台であったが、目的や監視区域の条件に応じて、その数は変更可能である。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、監視対象物を簡単に監視カメラで捕捉できる監視カメラシステムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における一実施形態である監視カメラシステムの構成を概略示すブロック図である。

【図2】測定用カメラ及び監視用カメラの監視区域における配置を示す図である。

【図3】本実施形態の監視カメラシステムにおいて実行される監視対象を捕捉するための処理の手順を概略示すフローチャートである。

【図4】監視対象物と測定用カメラの3次元的な配置を模式的に表す図である。

【図5】2台の測定用カメラにより撮影された画像中の監視対象物の位置と角σ、ρとの関係を示す図である。

【符号の説明】

10 システムコントロール回路

11a、11b 測定用カメラ

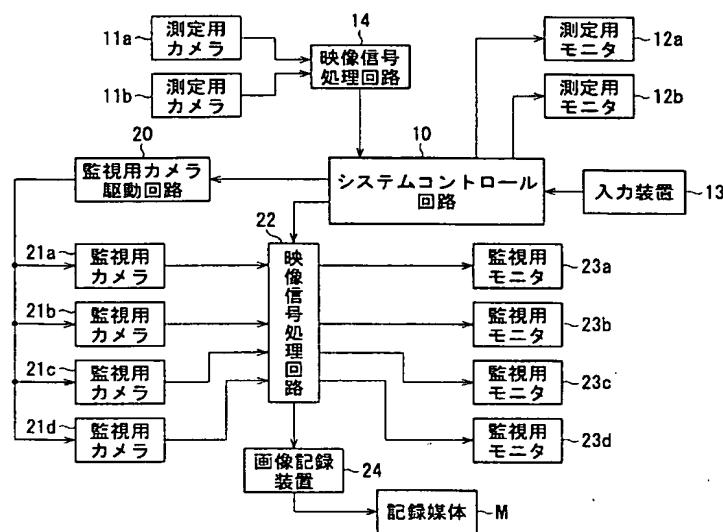
12a、12b 測定用モニタ

13 入力装置

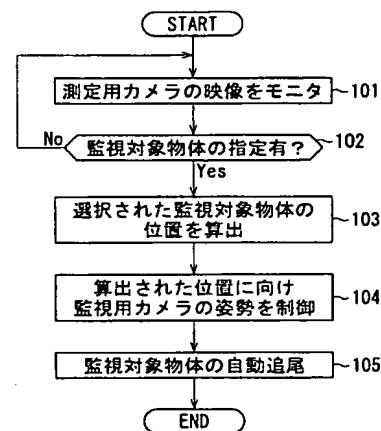
20 監視用カメラ駆動回路

21a～21d 監視用カメラ

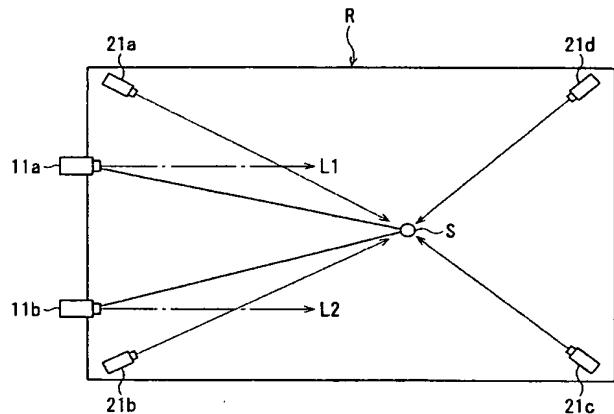
【図1】



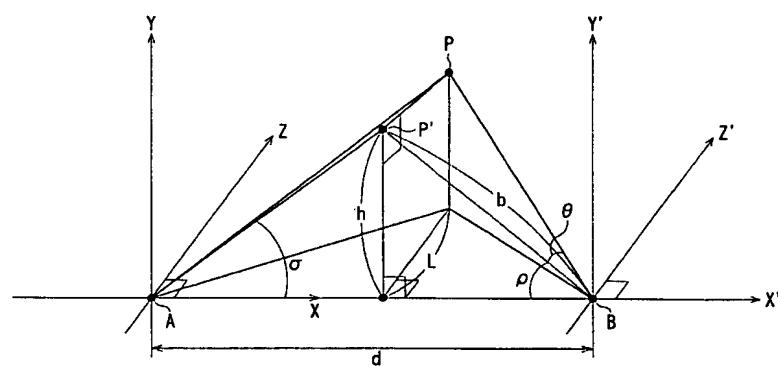
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

